



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0037268
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 10일
Date of Application JUN 10, 2003

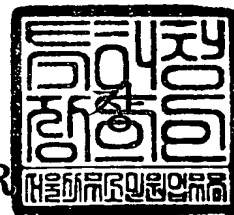
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2003.06.10
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	베이어 패턴 컬러 신호에 대한 적응형 노이즈 제거 필터, 이를 구비한 디지털 영상 신호 처리 장치, 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Adaptive noise reduction filter for Bayer pattern color signal, digital image signal processor having it, and method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형근
【성명의 영문표기】	LEE, Hyung Guen
【주민등록번호】	710410-1458620
【우편번호】	442-739
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 948-4번지 황골마을주공1단지아파 트 11 3동 503호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

정상빈 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 12 면 12,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 20 항 749,000 원

【합계】 790,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

베이어 패턴 컬러 신호에 대한 적응형 노이즈 제거 필터, 이를 구비한 디지털 영상 신호 처리 장치, 및 그 방법이 개시된다. 상기 노이즈 제거 필터는, 라인 메모리의 추가 없이 휘도의 변화에 대응하여 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있다. 따라서, 이와 같은 노이즈 제거 필터에 의한 디스플레이의 경우, DSC나 핸드폰 카메라 등의 저가격 및 소형화 실현에 적합하고, 노이즈가 없도록 표시 화면의 화질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

베이어 패턴 컬러 신호에 대한 적응형 노이즈 제거 필터, 이를 구비한 디지털 영상 신호 처리 장치, 및 그 방법{Adaptive noise reduction filter for Bayer pattern color signal, digital image signal processor having it, and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 컬러 필터 어레이의 베이어 패턴을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 영상 신호 처리 장치를 나타내는 블록도이다.

도 3은 도 2의 노이즈 제거 필터링부의 구체적인 블록도이다.

도 4는 수직 휘도 신호들의 계산 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 영상 신호에 비하여 작은 잡음이 혼합된 모습을 나타내는 도면이다.

도 6은 비교 임계치와 델타값 사이의 관계를 설명하기 위한 그래프이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 DSC(Digital Still Camera)나 핸드폰 카메라 등에 관한 것으로, 특히 CIS(CMOS Image Sensor)에서 출력되는 디지털 영상 신호의 처리 장치에 관한 것이다.

- <9> DSC나 핸드폰 카메라의 경우에 비용을 감소시키고, 회로 디자인을 효율적으로 하기 위하여, 하나의 CIS를 사용하여 도 1과 같은 베이어 패턴(Bayer Pattern) 형태로 컬러의 계조 데이터를 얻는다. 이와 같이 베이어 패턴을 사용하는 경우에는, 한 픽셀(pixel)에 G(Green), B(Blue), R(Red) 중 어느 하나의 컬러에 대한 계조 데이터만이 나타나므로, 어느 하나의 픽셀에 대하여 나머지 2가지 컬러에 대한 계조 데이터들을 얻기 위하여, 그 픽셀을 중심 픽셀로 하고, 그 중심 픽셀 주위의 계조 데이터들을 이용하는 보간(interpolation)을 수행한다.
- <10> 베이어 패턴에서, 중심 픽셀 주위의 계조 데이터들을 이용한 보간으로, 중심 픽셀의 계조 데이터를 제외한 나머지 2가지 컬러에 대한 계조 데이터를 얻는 종래의 보간 방법에 대해서는, 미국 특허 "USP5,506,619", 또는 한국 특허 출원 "KR2001-56442"에 잘 나타나 있다.
- <11> 그런데, 위와 같은 보간 방법들에 의하여 출력되는 G, B, R 데이터는 많은 노이즈 성분을 포함하고 있다. 보간에 의한 G, B, R 데이터에서 이러한 노이즈 성분을 제거하려는 많은 노력이 진행되고 있다. 그 중 하나는 보간 데이터 G, B, R에 대하여 노이즈 제거 필터(noise reduction filter)를 적용한다.
- <12> 그러나, 보간 데이터 G, B, R에 노이즈 제거 필터를 적용하는 일반적인 방법은, 다수의 로우(row) 라인들에 존재하는 영상 데이터들을 다수의 라인 메모리들에 저장한 후, 라인 메모리들에 저장된 데이터를 이용하여 노이즈 제거 필터링 처리함으로써, 픽셀들에 대한 새로운 계조값을 실시간으로 출력한다. 따라서, 라인 메모리를 사용하는 것은 저가격 및 소형화 추세에 있는 DSC나 핸드폰 카메라 등에 적합하지 않은 문제점이 있다. 또한, 이와 같은 일반적인 방법은, 밝은 화면에서 어두운 화면으로 갈수록 자동 휘도 조절(automatic exposure control)의 게인(gain)이 크게 되도록 처리하므로, 이때 노이즈(noise)도 같이 커져서 어두운 화면의 화질이 나빠지는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 따라서 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 라인 메모리의 추가 없이 휘도 (luminance)의 변화에 대응하여 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있는 적응형 노이즈 제거 필터, 및 이를 구비한 디지털 영상 신호 처리 장치를 제공하는 데 있다.
- <14> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 라인 메모리의 추가 없이 휘도의 변화에 대응하여 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있는 컬러 신호의 필터링 방법, 및 디지털 영상 신호 처리 방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <15> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 적응형 노이즈 제거 필터는, 승산 및 합산기, 필터링 신호 출력기, 감산기, 절대치 출력기, 비교기, 및 먹스를 구비한다.
- <16> 상기 승산 및 합산기는 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력한다.
- <17> 상기 필터링 신호 출력기는 상기 승산 및 합산기의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 소정 보정 계수를 승산한 최종 필터링된 신호를 출력한다.
- <18> 상기 감산기는 수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력한다.
- <19> 상기 절대치 출력기는 상기 감산기의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력한다.

- <20> 상기 비교기는 비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력한다.
- <21> 상기 맥스는 상기 맥스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력한다.
- <22> 상기 승산 및 합산기는, 제1 매트릭스 계산기, 제2 매트릭스 계산기, 제3 매트릭스 계산기, 및 합산기를 구비한다.
- <23> 상기 제1 매트릭스 계산기는 상기 제1 수직 휘도 신호들과 상기 제1 승산 계수들을 승산하여 출력한다.
- <24> 상기 제2 매트릭스 계산기는 상기 제2 수직 휘도 신호들과 상기 제2 승산 계수들을 승산하여 출력한다.
- <25> 상기 제3 매트릭스 계산기는 상기 제3 수직 휘도 신호들과 상기 제3 승산 계수들을 승산하여 출력한다.
- <26> 상기 합산기는 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력한다.
- <27> 상기 필터링 신호 출력기는, 쉬프터, 및 제4 승산기를 구비한다.
- <28> 상기 쉬프터는 상기 승산 및 합산기의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누어 출력한다.
- <29> 상기 제4 승산기는 상기 쉬프터의 출력 신호에 상기 소정 보정 계수를 승산하여 상기 최종 필터링된 신호를 출력한다.
- <30> 상기 수평 휘도 신호 및 상기 수직 휘도 신호들은, 모두 10 비트 디지털 데이터인 것을 특징으로 한다.

- <31> 상기 제1 승산 계수들은, 상기 제3 승산 계수들과 같은 것을 특징으로 한다. 또는, 상기 수직 휘도 신호들 각각은, 3개의 값들을 구성 원소로 하고, 상기 제1 승산 계수들 및 상기 제3 승산 계수들 각각은 십진수 값들인 39, 63, 39를 구성 원소로 하며, 상기 제2 승산 계수들은 십진수 값들인 63, 104, 63을 구성 원소로 하는 것을 특징으로 한다.
- <32> 상기 소정 보정 계수는, 화면 출력 특성에 따라 다르게 설정되고, 상기 비교 임계치는, 상기 수평 휘도 신호에 응답하여 반비례적으로 변동하는 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 영상 신호 처리 장치는, 마이콤부, RGB 매트릭스부, 노이즈 제거 필터링부, Y/C 처리부, 및 포맷부를 구비한다.
- <34> 상기 마이콤부는 수평 휘도 신호, 영상 데이터인 G', B', R'를 입력받고, 휘도 조절 데이터, 화이트 밸런스 조절 데이터, 소정 보정 계수, 비교 임계치, 및 다수의 승산 계수들을 출력한다.
- <35> 상기 RGB 매트릭스부는 CIS로부터 베이어 패턴 데이터를 입력받아 보간하여 베이어 패턴의 각 픽셀에 대한 상기 영상 데이터인 G', B', R', 상기 수평 휘도 신호, 및 다수의 수직 휘도 신호들을 생성하여 출력한다.
- <36> 상기 노이즈 제거 필터링부는 상기 다수의 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 평균한 값을 상기 소정 보정 계수로 보정한 최종 필터링된 신호를 생성하고, 상기 비교 임계치에 대응하여 상기 수평 휘도 신호 또는 상기 최종 필터링된 신호를 선택적으로 출력한다.

- <37> 상기 Y/C 처리부는 상기 노이즈 제거 필터링부의 출력 신호에 대하여 윤곽 보정과 휘도를 조절하여 출력하고, 상기 G', B', R', 및 상기 화이트 밸런스 조절 데이터를 이용하여 색차 신호를 출력한다.
- <38> 상기 포맷부는 상기 Y/C 처리부의 출력 신호를 이용하여 소정 포맷으로 R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터를 생성하여 출력한다.
- <39> 상기 노이즈 제거 필터링부는, 상기 다수의 수직 휘도 신호들인 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들인 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 승산 및 합산기; 상기 승산 및 합산기의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 상기 소정 보정 계수를 승산한 상기 최종 필터링된 신호를 출력하는 필터링 신호 출력기; 상기 수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력하는 감산기; 상기 감산기의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력하는 절대치 출력기; 상기 비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력하는 비교기; 및 상기 맥스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력하는 맥스를 구비한다.
- <40> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 컬러 신호 필터링 방법은, 다음과 같은 단계를 구비한다.
- <41> 즉, 본 발명에 따른 컬러 신호 필터링 방법은, 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하

여 출력하는 승산 및 합산 단계; 상기 승산 및 합산 단계의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 소정 보정 계수를 승산한 최종 필터링된 신호를 출력하는 필터링 신호 출력 단계; 수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력하는 감산 단계; 상기 감산 단계의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력하는 절대치 출력 단계; 비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력하는 비교 단계; 및 상기 맥스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력하는 멀티플렉싱 단계를 구비한다.

<42> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털 영상 신호 처리 방법은, 다음과 같은 단계를 구비한다.

<43> 즉, 본 발명에 따른 디지털 영상 신호 처리 방법은, 수평 휘도 신호, 영상 데이터인 G', B', R'를 입력받고, 휘도 조절 데이터, 화이트 밸런스 조절 데이터, 소정 보정 계수, 비교 임계치, 및 다수의 승산 계수들을 출력하는 마이콤 콘트롤 단계; CIS로부터 베이어 패턴 데이터를 입력받아 보간하여 베이어 패턴의 각 픽셀에 대한 상기 영상 데이터인 G', B', R', 상기 수평 휘도 신호, 및 다수의 수직 휘도 신호들을 생성하여 출력하는 RGB 매트릭스 처리 단계; 상기 다수의 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 평균한 값을 상기 소정 보정 계수로 보정한 최종 필터링된 신호를 생성하고, 상기 비교 임계치에 대응하여 상기 수평 휘도 신호 또는 상기 최종 필터링된 신호를 선택적으로 출력하는 노이즈 제거 필터링 단계; 상기 노이즈 제거 필터링 단계의 출력 신호에 대하여 윤곽 보정과 휘도를 조절하여 출력하고, 상기 G', B', R', 및 상기 화이트 밸런스 조절 데이터를 이용하여 색

차 신호를 출력하는 Y/C 처리 단계; 및 상기 Y/C 처리 단계의 출력 신호를 이용하여 소정 포맷으로 R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터를 생성하여 출력하는 포맷 단계를 구비한다.

<44> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<45> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<46> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 영상 신호 처리 장치를 나타내는 블록도이다.

<47> 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 영상 신호 처리 장치는, 마이콤부(210), RGB 매트릭스부(220), 노이즈 제거 필터링부(230), Y/C 처리부(240), 및 포맷부(250)를 구비한다.

<48> 상기 마이콤부(210)는 수평 휘도 신호(Y1H), 및 영상 데이터인 G', B', R'를 입력받고, 휘도 조절 데이터(AED), 화이트 밸런스 조절 데이터(AWBD), 소정 보정 계수(a), 비교 임계치(THV), 및 다수의 승산 계수들(GAD)을 출력한다. 휘도 조절 데이터(AED)는 화면의 밝기를 일정하게 유지시키기 위한 데이터로서 CIS로 출력되며, 화이트 밸런스 조절 데이터(AWBD)는 화이트 밸런스를 맞추어 주기 위한 데이터로서 색차 신호 처리부(243)로 출력된다.

<49> 상기 RGB 매트릭스부(220)는 CIS로부터 베이어 패턴 데이터(CISD)를 입력받아 보간하여 베이어 패턴의 각 픽셀에 대한 상기 영상 데이터인 G', B', R', 상기 수평 휘도 신호(Y1H), 및 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V)을 생성하여 출력한다. 상기 영상 데이터인 G',

B', R', 상기 수평 휘도 신호(Y1H) 및 상기 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V)은 모두 10 비트 디지털 데이터인 경우가 일반적이다.

<50> 상기 수평 휘도 신호(Y1H)는 화면 밝기를 나타내는 일반적인 디스플레이 신호와 마찬가지로 [수학식 1]과 같이 영상 데이터 G', B', R'의 혼합 비율로 나타낼 수 있다. 또한, 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V)의 계산은, 도 4에 도시된 바와 같이, 4 × 4 윈도우의 베이퍼 패턴 데이터(CISD)를 이용한다. 상기 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V) 중 제1 수직 휘도 신호들(Y0V0, Y0V1, 및 Y0V2)은 도 4에서 A, D, 및 G부분 픽셀들 각각의 평균 계조값에 의하여 계산된다. 즉, A부분 픽셀들의 평균 계조값은 Y0V0에 해당하고, D부분 픽셀들의 평균 계조값은 Y0V1에 해당하며, G부분 픽셀들의 평균 계조값은 Y0V2에 해당한다. 마찬가지로, 상기 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V) 중 제2 수직 휘도 신호들(Y1V0, Y1V1, 및 Y1V2)은 도 4에서 B, E, 및 H부분 픽셀들 각각의 평균 계조값에 의하여 계산된다. 또한, 상기 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V) 중 제3 수직 휘도 신호들(Y2V0, Y2V1, 및 Y2V2)은 도 4에서 C, F, 및 I부분 픽셀들 각각의 평균 계조값에 의하여 계산된다.

<51> 【수학식 1】 $Y1H = (19R' + 38G' + 7B')/64$

<52> 상기 노이즈 제거 필터링부(230)는 상기 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V) 각각과 상기 다수의 승산 계수들(GAD)을 승산하고, 상기 승산된 값들을 평균한 값을 상기 소정 보정 계수(a)로 보정한 최종 필터링된 신호(GOUT)를 생성하고, 상기 비교 임계치(THV)에 대응하여 상기 수평 휘도 신호(Y1H) 또는 상기 최종 필터링된 신호(GOUT)를 선택적으로 출력한다.

<53> 상기 Y/C 처리부(240)는 상기 노이즈 제거 필터링부(230)의 출력 신호에 대하여 윤곽 보정과 휘도를 조절하여 휘도 신호 Y를 출력하는 휘도 신호 처리부(241), 및 상기 G', B', R', 및 상기 화이트 밸런스 조절 데이터(AWBD)를 이용하여 색차 신호인, B-Y, 및 R-Y를 출력하는

색차 신호 처리부(243)를 구비한다. 여기서, 휘도 신호 Y는 일반적인 경우와 마찬가지로 화면 밝기를 나타내는 디스플레이 신호이다.

<54> 상기 포맷부(250)는 상기 Y/C 처리부(240)의 출력 신호를 이용하여 소정 포맷으로 R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터를 생성하여 출력한다. 여기서 R, G, B 데이터, 및 Y, Cb, Cr 데이터 각각은 일반적인 디스플레이 신호의 일종이고, 상기 포맷부(250)는 소정 포맷, 즉, 다양한 규격으로 처리된 R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터를 생성하여 출력한다. 여기서, 다양한 규격은 화면의 해상도에 따라, 출력되는 영상 데이터(R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터)의 주파수를 다르게 할 수 있고, 출력되는 영상 데이터(R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터)를 구성하는 색 신호들 각각의 시간적 순서를 다르게 할 수 있는 것을 포함한다. 예를 들어, 출력되는 영상 데이터의 순서를 R, G, B순으로 하거나, G, B, R 순으로 하는 등, 시스템 규격에 맞게 다양한 순서로 할 수 있다.

<55> 도 3은 도 2의 노이즈 제거 필터링부(230)의 구체적인 블록도이다.

<56> 도 3을 참조하면, 도 2의 노이즈 제거 필터링부(230)는 승산 및 합산기(231), 필터링 신호 출력기(233), 감산기(235), 절대치 출력기(237), 비교기(238), 및 믹스(239)를 구비한다.

<57> 상기 승산 및 합산기(231)는 제1 매트릭스 계산기(2315), 제2 매트릭스 계산기(2313), 제3 매트릭스 계산기(2311), 및 합산기(2317)를 구비하여, 상기 다수의 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V)인 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들(Y0V0, Y0V1, 및 Y0V2), 제2 수직 휘도 신호들(Y1V0, Y1V1, 및 Y1V2), 및 제3 수직 휘도 신호들(Y2V0, Y2V1, 및 Y2V2) 각각과 상기 다수의 승산 계수들(GAD)인 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들(GAD0), 제2 승산 계수들(GAD1), 및 제3 승산 계수들(GAD2)을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력한다.

<58> 즉, 상기 제1 매트릭스 계산기(2315)는, [수학식 2]와 같이, 상기 제1 수직 휘도 신호들(Y0V0, Y0V1, 및 Y0V2)과 상기 제1 승산 계수들(GAD0)을 승산하고, 그 결과를 출력한다. 상기 제2 매트릭스 계산기(2313)는, [수학식 3]과 같이, 상기 제2 수직 휘도 신호들(Y1V0, Y1V1, 및 Y1V2)과 상기 제2 승산 계수들(GAD1)을 승산하고, 그 결과를 출력한다. 상기 제3 매트릭스 계산기(2311)는, [수학식 4]와 같이, 상기 제3 수직 휘도 신호들(Y2V0, Y2V1, 및 Y2V2)과 상기 제3 승산 계수들(GAD2)을 승산하고, 그 결과를 출력한다. [수학식 2], [수학식 3], 및 [수학식 4]에 나타낸 바와 같이, 상기 수직 휘도 신호들(Y0V, Y1V, 및 Y2V) 각각은, 3개의 값들을 구성 원소로 하고, 상기 제1 승산 계수들(GAD0) 및 상기 제3 승산 계수들(GAD2) 각각은 십진수 값들인 39, 63, 39를 구성 원소로 하며, 상기 제2 승산 계수들(GAD1)은 십진수 값들인 63, 104, 63을 구성 원소로 하는 것으로 가정하였다. 위와 같이, 승산 계수들을 설정한 것은 실험적으로 얻은 결과이며, 상기 제1 승산 계수들(GAD0)은 상기 제3 승산 계수들(GAD2)과 같은 것을 알 수 있다.

<59>

$$\text{【수학식 2】} \quad [Y0V0 \ Y0V1 \ Y0V2] \times \begin{bmatrix} 39 \\ 63 \\ 39 \end{bmatrix}$$

<60>

$$\text{【수학식 3】} \quad [Y1V0 \ Y1V1 \ Y1V2] \times \begin{bmatrix} 63 \\ 104 \\ 63 \end{bmatrix}$$

<61>

$$\text{【수학식 4】} \quad [Y2V0 \ Y2V1 \ Y2V2] \times \begin{bmatrix} 39 \\ 63 \\ 39 \end{bmatrix}$$

<62> 상기 합산기(2317)는 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력한다.

<63> 상기 필터링 신호 출력기(233)는 쉬프터(2331), 및 제4 승산기(2333)를 구비하여, 상기 승산 및 합산기(231)의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값(위의 예에서 512)으로

나누고, 그 결과에 상기 소정 보정 계수(a)를 승산한 상기 최종 필터링된 신호(GOUT)를 출력한다.

<64> 상기 쉬프터(2331)는 상기 승산 및 합산기(231)의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값(위의 예에서 512)으로 나누어 상기 승산된 값들을 평균한 값을 출력한다. 여기서 나누는 과정은 LSB(least significant bit)를 제거하기 위하여, 디지털 데이터를 라이트 쉬프트(right shift)하는 것과 같다. 위의 예에서 512로 나누는 경우에, 9비트만큼 상기 승산 및 합산기(231)의 출력 신호를 라이트 쉬프트 하는 것과 같다.

<65> 상기 제4 승산기(2333)는 상기 쉬프터(2331)의 출력 신호에 상기 소정 보정 계수(a)를 승산하여 상기 최종 필터링된 신호(GOUT)를 출력한다. 상기 소정 보정 계수(a)는, 화면 출력 특성에 따라 다르게 설정된다. 즉, CIS의 특성이 조금씩 다를 때, 상기 소정 보정 계수(a)를 조절하면, 화면의 색상, 밝기 등이 조절될 수 있다.

<66> 상기 감산기(235)는 상기 수평 휘도 신호(Y1H)에서 상기 최종 필터링된 신호(GOUT)를 감산하여 출력한다.

<67> 상기 절대치 출력기(237)는 상기 감산기(235)의 출력 신호의 절대치인 델타값(Delta)을 계산하여 출력한다.

<68> 상기 비교기(238)는 상기 비교 임계치(THV)를 상기 델타값(Delta)과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태(예를 들어, 큰 경우에 논리 하이 상태, 그 외에는 논리 로우 상태)를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력한다. 상기 비교 임계치(THV)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 수평 휘도 신호(Y1H)에 응답하여 반비례적으로 변동한다. 이와 같이, 자동적으로 변동되는 상기 비교 임계치(THV)는, 마이콤부(210)에서 계산

되며, 상기 수평 휘도 신호(Y1H)에 응답하여 휘도 조절 데이터(AED)를 출력할 때 함께 출력한다.

<69> 상기 믹스(239)는 상기 믹스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호(GOUT) 또는 상기 수평 휘도 신호(Y1H)를 선택적으로 출력한다. 예를 들어, 상기 비교 임계치(THV)가 상기 델타값(Delta) 보다 크면 상기 최종 필터링된 신호(GOUT)를 출력하고, 그렇지 않으면 상기 수평 휘도 신호(Y1H)를 출력한다.

<70> 이렇게 하여, 결국 상기 믹스(239)의 출력 신호는 [알고리즘 1]과 같이 정리된다. 즉, 도 5와 같이, 잡음(noise)은 영상 데이터의 계조값 보다 작다는 가정하에, THV가 Delta보다 크면 상기 믹스(239)는 노이즈 제거 필터링 처리된 GOUT을 출력하고, THV가 Delta보다 같거나 작으면 상기 믹스(239)는 노이즈 제거 필터링 처리가 되지 않은 RGB 매트릭스부(220)의 휘도 출력 신호인 Y1H를 출력한다. 상기 비교 임계치(THV)는, 위에서 기술한 바와 같이, 화면이 밝은 경우, 즉, 휘도가 크면 작아지고, 화면이 어두운 경우, 즉, 휘도가 작으면 커진다.

<71> [알고리즘 1]

<72> $\Delta = |Y1H - GOUT|$

<73> IF $THV > \Delta$, mux output = GOUT

<74> else mux output = Y1H

<75> 이상에서와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 노이즈 제거 필터링부(230)는, 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들(Y0V0, Y0V1, 및 Y0V2), 제2 수직 휘도 신호들(Y1V0, Y1V1, 및 Y1V2), 및 제3 수직 휘도 신호들(Y2V0, Y2V1, 및 Y2V2) 각각과 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들(GAD0), 제2 승산 계수들(GAD1), 및 제3 승산 계수들(GAD2)을 승산하고, 상기 승산된

값들을 모두 합산하여 출력하는 승산 및 합산기(231), 및 상기 승산 및 합산기(231)의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 소정 보정 계수(a)를 승산한 최종 필터링된 신호(GOUT)를 출력하는 필터링 신호 출력기(233)를 구비한다. 이때 비교 임계치(THV)가 델타값(DELTA)보다 크면 노이즈 제거 필터링 처리된 GOUT을 휘도 신호로서 출력할 수 있다. 이에 따라, 노이즈 제거 필터링부(230)에서 출력되는 휘도 신호인 Y1H 또는 GOUT은 후속단에서 노이즈가 제거된 깨끗한 휘도 신호로 사용되고, 상기 포맷부(250)에서 출력된 영상 데이터(G, B, R, 또는 Y, Cb, Cr)는 LCD, 또는 CRT 등의 표시 장치에 공급되어 화면에 깨끗한 영상으로 디스플레이된다. 실제로 영상에 따라 3내지 5DB의 SNR(signal-to-noise) 이득이 있는 것으로 나타났다.

<76> 이상 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<77> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 노이즈 제거 필터는, 라인 메모리의 추가 없이 휘도의 변화에 대응하여 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있다. 따라서, 이와 같은 노이즈 제거 필터에 의한 디스플레이의 경우, DSC나 핸드폰 카메라 등의 저가격 및 소형화 실현에 적합하고, 노이즈가 없도록 표시 화면의 화질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 승산 및 합산기;

상기 승산 및 합산기의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 소정 보정 계수를 승산한 최종 필터링된 신호를 출력하는 필터링 신호 출력기;

수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력하는 감산기;

상기 감산기의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력하는 절대치 출력기;

비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력하는 비교기; 및

상기 맥스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력하는 맥스를 구비하는 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 승산 및 합산기는,

상기 제1 수직 휘도 신호들과 상기 제1 승산 계수들을 승산하여 출력하는 제1 매트릭스 계산기;

상기 제2 수직 휘도 신호들과 상기 제2 승산 계수들을 승산하여 출력하는 제2 매트릭스 계산기;

상기 제3 수직 휘도 신호들과 상기 제3 승산 계수들을 승산하여 출력하는 제3 매트릭스 계산기; 및

상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 합산기를 구비하는 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 필터링 신호 출력기는,

상기 승산 및 합산기의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누어 출력하는 쉬프터; 및

상기 쉬프터의 출력 신호에 상기 소정 보정 계수를 승산하여 상기 최종 필터링된 신호를 출력하는 제4 승산기를 구비하는 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 수평 휘도 신호 및 상기 수직 휘도 신호들은,

모두 10 비트 디지털 데이터인 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 5】

제 1항에 있어서, 상기 제1 승산 계수들은,

상기 제3 승산 계수들과 같은 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 수직 휘도 신호들 각각은,

3개의 값들을 구성 원소로 하고, 상기 제1 승산 계수들 및 상기 제3 승산 계수들 각각은 십진수 값들인 39, 63, 39를 구성 원소로 하며, 상기 제2 승산 계수들은 십진수 값들인 63, 104, 63을 구성 원소로 하는 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 7】

제 1항에 있어서, 상기 소정 보정 계수는,

화면 출력 특성에 따라 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 8】

제 1항에 있어서, 상기 비교 임계치는,

상기 수평 휘도 신호에 응답하여 반비례적으로 변동하는 것을 특징으로 하는 적응형 노이즈 제거 필터.

【청구항 9】

수평 휘도 신호, 영상 데이터인 G', B', R'를 입력받고, 휘도 조절 데이터, 화이트 밸런스 조절 데이터, 소정 보정 계수, 비교 임계치, 및 다수의 승산 계수들을 출력하는 마이콤부;

CIS로부터 베이어 패턴 데이터를 입력받아 보간하여 베이어 패턴의 각 픽셀에 대한 상기 영상 데이터인 G', B', R', 상기 수평 휘도 신호, 및 다수의 수직 휘도 신호들을 생성하여 출력하는 RGB 매트릭스부;

상기 다수의 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 평균한 값을 상기 소정 보정 계수로 보정한 최종 필터링된 신호를 생성하고, 상기 비교 임계치에 대응하여 상기 수평 휘도 신호 또는 상기 최종 필터링된 신호를 선택적으로 출력하는 노이즈 제거 필터링부;

상기 노이즈 제거 필터링부의 출력 신호에 대하여 윤곽 보정과 휘도를 조절하여 출력하고, 상기 G', B', R', 및 상기 화이트 밸런스 조절 데이터를 이용하여 색차 신호를 출력하는 Y/C 처리부; 및

상기 Y/C 처리부의 출력 신호를 이용하여 소정 포맷으로 R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터를 생성하여 출력하는 포맷부를 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 영상 신호 처리 장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 노이즈 제거 필터링부는,

상기 다수의 수직 휘도 신호들인 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들인 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 승산 및 합산기;

상기 승산 및 합산기의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 상기 소정 보정 계수를 승산한 상기 최종 필터링된 신호를 출력하는 필터링 신호 출력기;

상기 수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력하는 감산기;

상기 감산기의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력하는 절대치 출력기;

상기 비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력하는 비교기; 및

상기 믹스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력하는 믹스를 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 영상 신호 처리 장치.

【청구항 11】

로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 승산 및 합산 단계;

상기 승산 및 합산 단계의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 소정 보정 계수를 승산한 최종 필터링된 신호를 출력하는 필터링 신호 출력 단계;

수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력하는 감산 단계;

상기 감산 단계의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력하는 절대치 출력 단계;

비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 믹스 제어 신호를 생성하여 출력하는 비교 단계; 및

상기 믹스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력하는 멀티플렉싱 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 12】

제 11항에 있어서, 상기 승산 및 합산 단계는,

상기 제1 수직 휘도 신호들과 상기 제1 승산 계수들을 승산하여 출력하는 제1 매트릭스 계산 단계;

상기 제2 수직 휘도 신호들과 상기 제2 승산 계수들을 승산하여 출력하는 제2 매트릭스 계산 단계;

상기 제3 수직 휘도 신호들과 상기 제3 승산 계수들을 승산하여 출력하는 제3 매트릭스 계산 단계; 및

상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 합산 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 13】

제 11항에 있어서, 상기 필터링 신호 출력 단계는,

상기 승산 및 합산 단계의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누어 출력하는 쉬프팅 단계; 및

상기 쉬프팅 단계의 출력 신호에 상기 소정 보정 계수를 승산하여 상기 최종 필터링된 신호를 출력하는 제4 승산 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 14】

제 11항에 있어서, 상기 수평 휘도 신호 및 상기 수직 휘도 신호들은,

모두 10 비트 디지털 데이터인 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 15】

제 11항에 있어서, 상기 제1 승산 계수들은,

상기 제3 승산 계수들과 같은 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 16】

제 11항에 있어서, 상기 수직 휘도 신호들 각각은,

3개의 값들을 구성 원소로 하고, 상기 제1 승산 계수들 및 상기 제3 승산 계수들 각각은 십진수 값들인 39, 63, 39를 구성 원소로 하며, 상기 제2 승산 계수들은 십진수 값들인 63, 104, 63을 구성 원소로 하는 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 17】

제 11항에 있어서, 상기 소정 보정 계수는,

화면 출력 특성에 따라 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 18】

제 1항에 있어서, 상기 비교 임계치는,

상기 수평 휘도 신호에 응답하여 반비례적으로 변동하는 것을 특징으로 하는 컬러 신호 필터링 방법.

【청구항 19】

수평 휘도 신호, 영상 데이터인 G', B', R'를 입력받고, 휘도 조절 데이터, 화이트 밸런스 조절 데이터, 소정 보정 계수, 비교 임계치, 및 다수의 승산 계수들을 출력하는 마이콤 컨트롤 단계;

CIS로부터 베이어 패턴 데이터를 입력받아 보간하여 베이어 패턴의 각 픽셀에 대한 상기 영상 데이터인 G', B', R', 상기 수평 휘도 신호, 및 다수의 수직 휘도 신호들을 생성하여 출력하는 RGB 매트릭스 처리 단계;

상기 다수의 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 평균한 값을 상기 소정 보정 계수로 보정한 최종 필터링된 신호를 생성하고, 상기 비교 임계치에 대응하여 상기 수평 휘도 신호 또는 상기 최종 필터링된 신호를 선택적으로 출력하는 노이즈 제거 필터링 단계;

상기 노이즈 제거 필터링 단계의 출력 신호에 대하여 윤곽 보정과 휘도를 조절하여 출력하고, 상기 G' , B' , R' , 및 상기 화이트 밸런스 조절 데이터를 이용하여 색차 신호를 출력하는 Y/C 처리 단계; 및

상기 Y/C 처리 단계의 출력 신호를 이용하여 소정 포맷으로 R, G, B 데이터 또는 Y, Cb, Cr 데이터를 생성하여 출력하는 포맷 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 영상 신호 처리 방법.

【청구항 20】

제 19항에 있어서, 상기 노이즈 제거 필터링 단계는,

상기 다수의 수직 휘도 신호들인 로우 매트릭스 형태의 제1 수직 휘도 신호들, 제2 수직 휘도 신호들, 및 제3 수직 휘도 신호들 각각과 상기 다수의 승산 계수들인 컬럼 매트릭스 형태의 제1 승산 계수들, 제2 승산 계수들, 및 제3 승산 계수들을 승산하고, 상기 승산된 값들을 모두 합산하여 출력하는 승산 및 합산 단계;

상기 승산 및 합산 단계의 출력 신호를 상기 승산 계수들을 모두 합산한 값으로 나누고, 그 결과에 상기 소정 보정 계수를 승산한 상기 최종 필터링된 신호를 출력하는 필터링 신호 출력 단계;

상기 수평 휘도 신호에서 상기 최종 필터링된 신호를 감산하여 출력하는 감산 단계;

상기 감산 단계의 출력 신호의 절대치인 델타값을 계산하여 출력하는 절대치 출력 단계;

상기 비교 임계치를 상기 델타값과 비교하여, 큰 경우 및 작거나 같은 경우 각각에 대하여 서로 다른 논리 상태를 가지는 맥스 제어 신호를 생성하여 출력하는 비교 단계; 및

상기 맥스 제어 신호에 응답하여 상기 최종 필터링된 신호 또는 상기 수평 휘도 신호를 선택적으로 출력하는 멀티플렉싱 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 영상 신호 처리 방법.

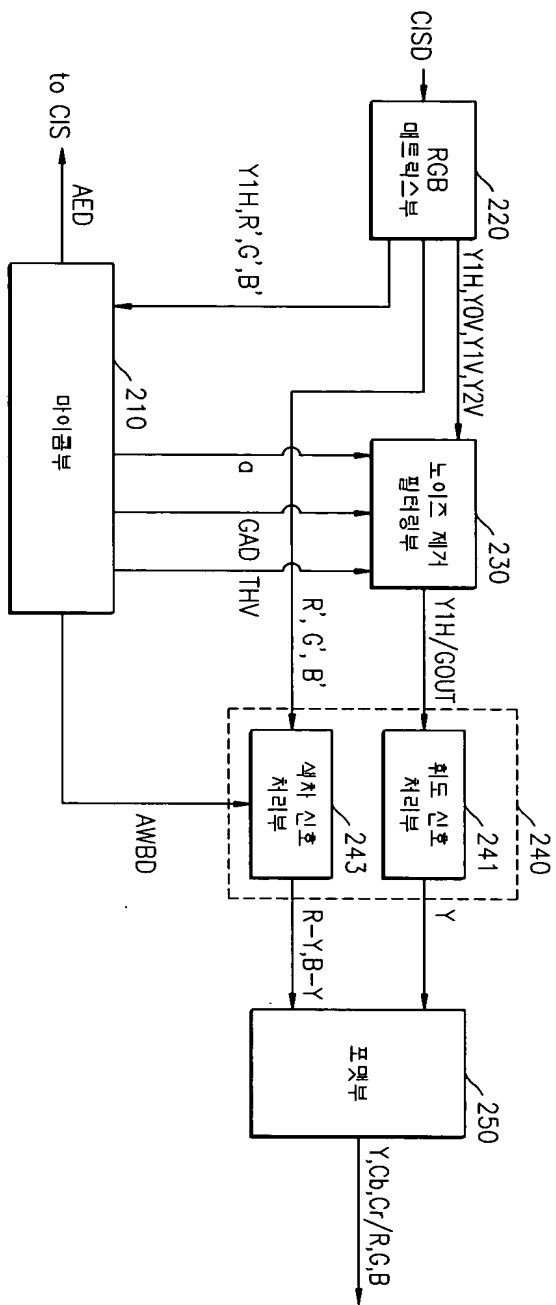


【도면】

【도 1】

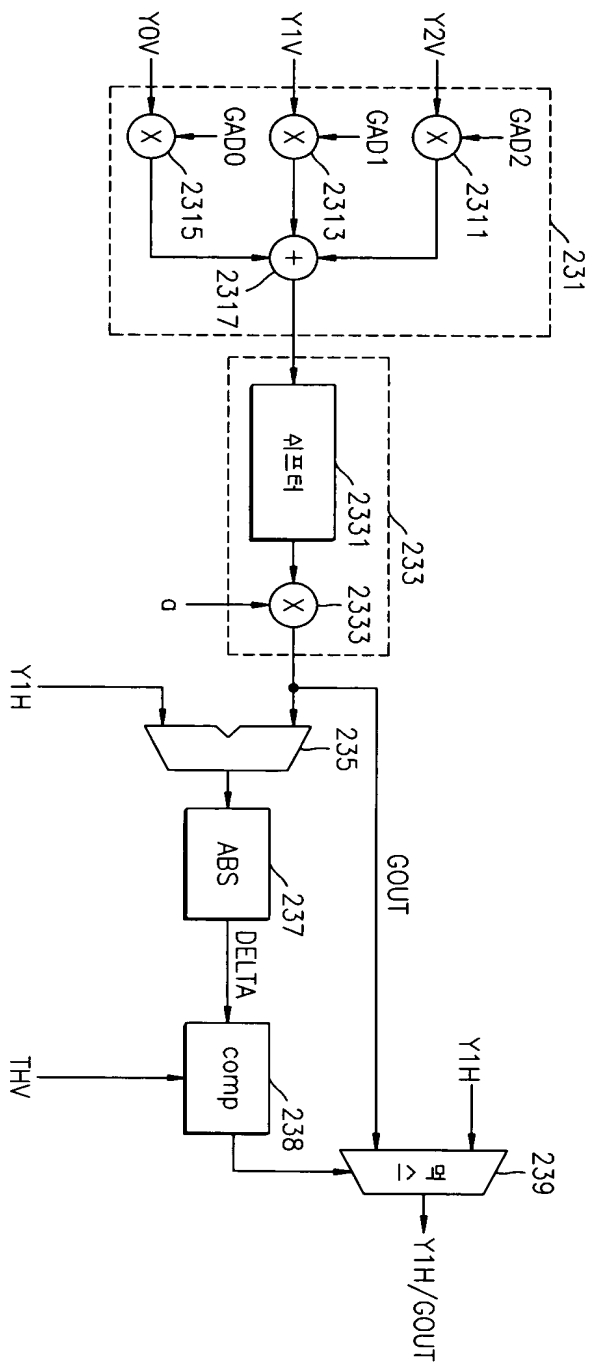
G	R	G	R
B	G	B	G
G	R	G	R
B	G	B	G

【도 2】

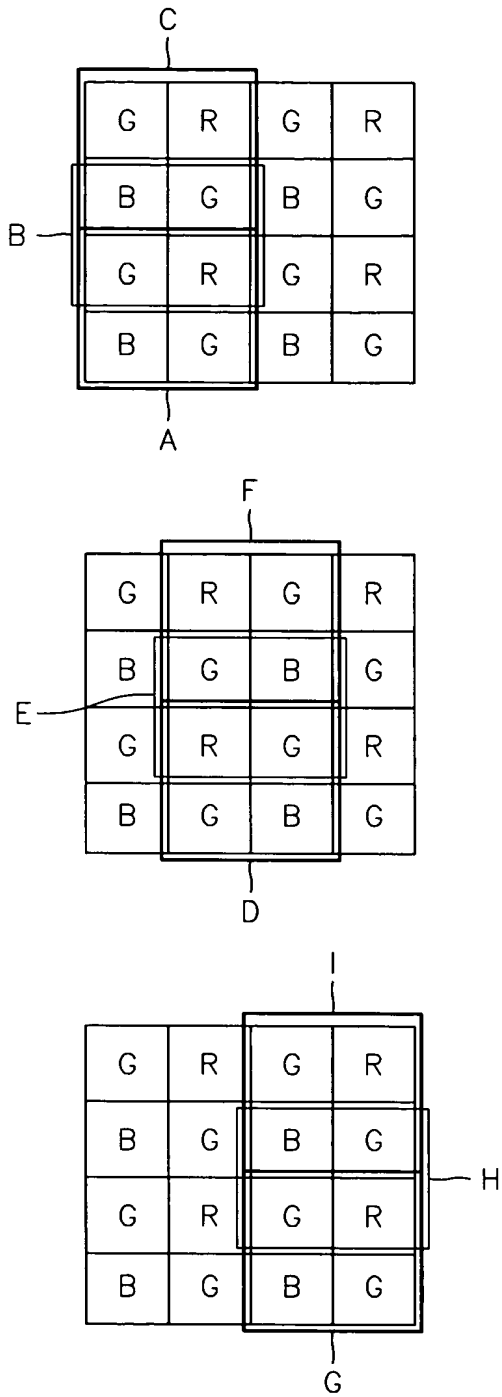




【도 3】



【도 4】

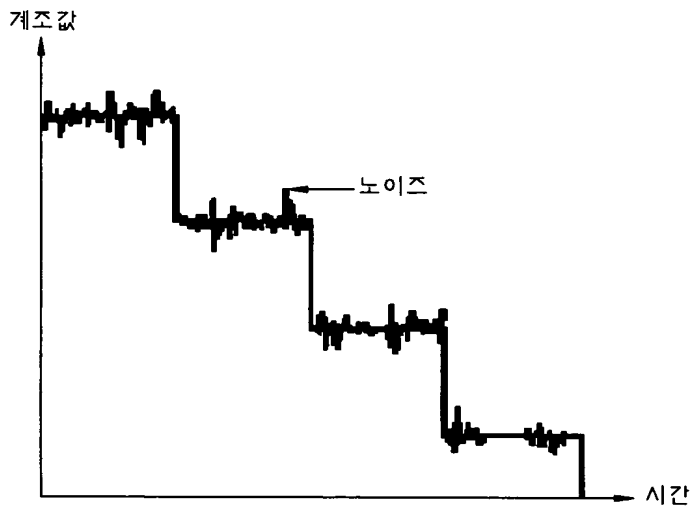




1020030037268

출력 일자: 2003/10/23

【도 5】



【도 6】

